

PATENT  
Attorney Docket No. 018842.1272

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Anri ENOMOTO et al.

Serial No. 10/647,218

Filed: August 26, 2003

Examiner: To be assigned

Group Art Unit To be assigned

For: CLUTCHLESS VARIABLE DISPLACEMENT REFRIGERANT  
COMPRESSOR WITH MECHANISM FOR REDUCING DISPLACEMENT WORK AT  
INCREASED DRIVEN SPEED DURING NON-OPERATION OF REFRIGERATING  
SYSTEM INCLUDING THE COMPRESSOR)

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Commissioner for Patents  
U.S. Patent and Trademark Office  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicants are enclosing a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002/247273, filed in Japan on August 27, 2002. This document provides a basis for Applicants' claim for priority.

No fee is believed due as a result of this submission. However, if a fee is due upon the filing of this priority document, please charge the undersigned's Deposit Account No. 02-0375.

Respectfully submitted,  
BAKER BOTTS LLP

Dated: December 2, 2003

By:

James B. Arpin  
Registration No. 33,470

Baker Botts L.L.P.  
The Warner; Suite 1300  
1299 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20004-2400  
Tel: (202) 639-7700  
Fax: (202) 639-7890  
JBA/dh  
Enclosure

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月27日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-247273

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-247273 ]

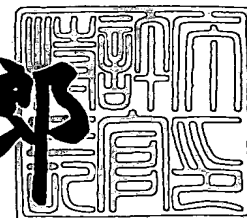
出 願 人  
Applicant(s):

サンデン株式会社

2003年 4月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3028130

【書類名】 特許願

【整理番号】 A-8224

【提出日】 平成14年 8月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 27/00

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内

    【氏名】 榎本 安里

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内

    【氏名】 落合 芳宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000001845

    【氏名又は名称】 サンデン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100071272

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

    【識別番号】 100077838

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池田 憲保

【選任した代理人】

    【識別番号】 100101959

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山本 格介

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 012416

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101625

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クラッチレス可変容量圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部駆動源に直接駆動される駆動シャフトを備え、シリンダボア内に挿入されたピストンの往復動によって流体を圧縮するとともに当該圧縮される流体の圧縮容量を変化させることが可能なクラッチレス可変容量圧縮機において、前記駆動シャフトに装着され、前記ピストンのストロークを変化させ吐出容量を調整可能にしているカムを持ち、圧縮仕事を検知できる物理量をフィードバックして、最小カム傾角が可変可能な制御手段を有することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 2】 請求項 1 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、少なくとも前記駆動シャフトの回転数もしくは前記駆動シャフトのトルクから前記圧縮仕事を検知し、前記最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 3】 請求項 2 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記駆動シャフトの回転の遠心力と対向するバネの弾性力により、前記最小カム傾角を規定しているカム突き当て部の位置が可変し、前記最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 4】 請求項 1 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、カム傾角またはピストンストロークから圧縮仕事を検知し、前記最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 5】 請求項 1 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、吐出圧力または、吐出圧力と吸入圧力の差から圧縮仕事を検知し、最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 6】 請求項 2, 4 又は 5 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、カム突き当て部位置の移動をソレノイドの励消磁動作により行い、最小カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 7】 請求項 1 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、前記最小カム傾角の規制を軸方向または径方向で行い、最小カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 8】 駆動シャフトに装着され、ピストンのストロークを変化させ吐出容量を調整可能にしているカムを持ち、圧縮機の OFF 時のカム傾角が略 0° に設定され、圧縮機 ON 時に起動立上りに必要なカム傾角に可変制御可能な手段を有することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 9】 請求項 8 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、圧縮機 ON 時のカム傾角を規定しているカム突き当て部の位置が可変し、前記カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 10】 請求項 9 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記カム突き当て部位置の移動をソレノイドの励消磁動作により行い、前記カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項 11】 請求項 8 記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、前記カム傾角の規制を軸方向または径方向で行い、前記カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クラッチレス可変容量圧縮機の最小カム傾角規制方法に関し、特に、回転数を検知してカム傾角を変更することにより、起動立ち上がり性を維持しつつ高速回転時の OFF 動力を低減する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の可変容量圧縮機では、カムの傾角に応じた吐出容量で冷媒の圧縮が行われる。特にクラッチレス可変容量圧縮機では圧縮機 ON 時の起動立ち上がり性を確保する為、圧縮機 OFF 時のカム傾角を 0° とせずに圧縮機 ON 時の起動立ち上がりに必要最低限の最小のカム傾角を設定している。

【0003】

図 1 0 はその他の従来技術によるクラッチレス圧縮機を示す断面図である（特開平 7 - 2 9 3 4 2 9 号公報、参照）。図 1 1 及び図 1 2 は図 1 0 のクラッチレス圧縮機の斜板と座標、及び座標を夫々示す図である。

## 【 0 0 0 4 】

図 1 0 に示すように、従来技術によるクラッチレス圧縮機 5 0 では、シリンダブロック 5 1 の一端側にはフロントハウジング 5 2 が接合され、他端側にはリアハウジング 5 3 が弁板 5 4 を介して接合されている。シリンダブロック 5 1 とフロントハウジング 5 2 とによって形成されるクランク室 5 5 には駆動軸 5 6 が収容され、駆動軸 5 6 は軸受 5 7 a、5 7 b によって回転可能に支持されている。フロントハウジング 5 2 のボス部からは軸封装置 5 7 c を介して駆動軸 5 6 が延出されており、駆動軸 5 6 の延出端にはボス部に設けた軸受 5 7 d によって回転可能にプーリ 5 8 が固着されている。シリンダブロック 5 1 には駆動軸 5 6 を取り囲む位置に複数個のシリンダボア 5 9 が穿設されており、各シリンダボア 5 9 にはピストン 6 0 がそれぞれ嵌挿されている。

## 【 0 0 0 5 】

クランク室 5 5 内において駆動軸 5 6 には、ロータ 6 6 が駆動軸 5 6 と同期回転可能に支持されると共に、球面スリーブ 6 2 が摺動可能に支持されている。ロータ 6 6 と球面スリーブ 6 2 との間には押圧バネ 6 3 が介在されており、押圧バネ 6 3 は球面スリーブ 6 2 をリアハウジング 5 3 方向へ付勢している。球面スリーブ 6 2 の外周面には斜板 6 4 が支承されており、これにより斜板 6 4 は枢軸を中心として傾角  $\theta$  を変位可能になされている。

## 【 0 0 0 6 】

ロータ 6 6 の上部背面には、案内機構として、一对の支持アーム 6 7、6 7 が斜板 6 4 側に突出している。各支持アーム 6 7、6 7 の各先端部には、駆動軸 5 6 の軸心と斜板 6 4 の上死点位置 T とで決定される面と平行に、かつ駆動軸 5 6 の軸心に対して外方から近づく方向に円孔 6 7 a、6 7 a が直線状に貫設されている。

## 【 0 0 0 7 】

これら円孔 6 7 a、6 7 a の中心線の方法は、斜板 6 4 の傾角  $\theta$  の変位にかか

わらず上死点でのピストン 6 0 の位置が前後に殆ど変位しないように設定されている。また、これらの円孔 6 7 a, 6 7 a の中心線と直交する断面は円形に形成されている。

## 【 0 0 0 8 】

斜板 6 4 の外周部には半球状のシュー 6 5, 6 5 が当接されており、これらシュー 6 5, 6 5 の外周面はピストン 6 0 の球支承面と係合されている。こうして、斜板 6 4 にシュー 6 5, 6 5 を介して係留される複数のピストン 6 0 は各シリンダボア 6 9 内を往復動可能に収納されている。斜板 6 4 の前面には、被案内機構として、一对のブラケット 6 9, 6 9 が駆動軸 5 6 を間に介在させつつ斜板 6 4 の上死点位置を跨いで突設されており、各ブラケット 6 9, 6 9 にはガイドピン 6 8, 6 8 の一端が固着され、各ガイドピン 6 8, 6 8 の他端には球部 6 8 a, 6 8 a が固着されている。ロータ 6 6 における支持アーム 6 7, 6 7 の円孔 6 7 a, 6 7 a 内にそれぞれガイドピン 6 8, 6 8 の球部 6 8 a, 6 8 a が回動かつ摺動可能に挿入されている。

## 【 0 0 0 9 】

図 1 1 及び図 1 2 をも参照すると、斜板 6 4 は、下部前面に斜状に形成された当接面 6 4 a がロータ 6 6 に当接することにより最大傾角  $\theta_{max}$  に規制されている。他方、この斜板 6 4 は、スリーブ 6 2 がサークリップ 9 0 に当接することにより最小傾角  $0^\circ$  に規制されている。かかるブラケット 6 9, 6 9, ガイドピン 6 8, 6 8 及び球部 6 8 a, 6 8 a を一体にもつ斜板 6 4 は、傾角が  $0^\circ$  の状態では、押圧バネ 6 3 の付勢力にも打ち勝って、自己の回転により傾角  $\theta$  を増加させるモーメントを生じるべく、枢軸を含むとともに軸心に直交する平面と軸心との交点を原点 0 とし、軸心と一致する軸を有した直角座標系に関する斜板 6 4 の慣性乗積を設定している。この慣性乗積は、斜板 6 4 の形状、原点 0 に対する重心 G の位置及び質量 m 等によって決定されている。

## 【 0 0 1 0 】

また、リアハウジング 5 3 内は、吸入室 7 0 及び吐出室 7 1 に区画されている。吸入室 7 0 は外部冷凍回路のエバポレータに接続され、吐出室 2 1 は同冷凍回路のコンデンサに接続されている。弁板 5 4 には各シリンダボア 5 9 に対応して



吸入ポート 7 2 及び吐出ポート 7 3 が開口形成されており、弁板 5 4 とピストン 6 0 との間に形成される圧縮室が吸入ポート 7 2 及び吐出ポート 7 3 を介して吸入室 7 0 及び吐出室 7 1 に連通される。各吸入ポート 7 2 にはピストン 6 0 の往復動に応じて吸入ポート 7 2 を開閉する吸入弁が設けられ、各吐出ポート 7 3 にはピストン 7 0 の往復動に応じて吐出ポート 7 3 をリテーナ 7 4 に規制されつつ開閉する吐出弁が設けられている。また、リアハウジング 5 3 には、吸入圧力を検知し、クランク室 5 5 の圧力を調整する図示しない容量制御弁が装備されている。

## 【 0 0 1 1 】

以上のように構成された従来のクラッチレス圧縮機において、車両のエンジンの回転力がベルトを介してプーリ 5 8 に伝達されれば、駆動軸 5 6 の回転に伴って斜板 6 4 が回転する。そして、シュー 6 5、6 5 を介して各ピストン 6 0 がシリンダボア 6 9 内で往復動し、これにより吸入室 7 0 から圧縮室内に冷媒ガスが吸入され、冷媒ガスは圧縮された後、吐出室 7 1 へ吐出される。このとき、吐出室 7 1 へ吐出される冷媒ガスの吐出量は、容量制御弁によるクランク室 5 5 内の圧力調整により制御される。

## 【 0 0 1 2 】

すなわち、熱負荷が増加することにより吸入圧力が上昇すれば、容量制御弁の開度は減少し、吐出室 7 1 内の高圧ガスのクランク室 5 5 内への供給量が減少する。これにより、クランク室 5 5 の圧力は低下し、ピストン 6 0 に作用する背圧が下がることになり、斜板 6 4 の傾角  $\theta$  が大きくなる。つまり、ガイドピン 6 8、6 8 の球部 6 8 a、6 8 a は、円孔 6 7 a、6 7 a 内を右回りに回動しつつ円孔 6 7 a、6 7 a 内を中心線に沿って駆動軸 5 6 から離れる方向に摺動する。また、斜板 6 4 が枢軸を中心に右回りに回動しつつ球面スリーブ 6 2 とともに前方へ移動し、押圧バネ 6 3 は押し縮められる。このようにして、斜板 6 4 の傾角  $\theta$  が大きくなり、ピストン 6 0 のストロークが伸長されて吐出容量は大きくなる。

## 【 0 0 1 3 】

逆に、熱負荷が減少することにより吸入圧力が低下すれば、容量制御弁の開度は増大し、吐出室 7 1 内の高圧ガスのクランク室 5 5 内への供給量が増大する。

これにより、クランク室 5 5 の圧力は上昇し、ピストン 6 0 に作用する背圧が上がることになり、斜板 6 4 の傾角  $\theta$  が小さくなる。つまり、ガイドピン 6 8、6 8 の球部 6 8 a、6 8 a は、円孔 6 7 a、6 7 a 内を左回りに回動しつつ円孔 6 7 a、6 7 a 内を中心線に沿って駆動軸 5 6 に近づく方向に摺動する。また、斜板 6 4 が枢軸を中心に左回りに回動しつつ球面スリーブ 6 2 とともに後方へ移動し、押圧バネ 6 3 は延ばされる。このようにして、斜板 6 4 の傾角  $\theta$  が小さくなり、ピストン 6 0 のストロークが縮小されて吐出容量は小さくなる。

## 【 0 0 1 4 】

エンジンの停止後、ある程度の時間が経過し、クランク室 5 5、吸入室 7 0、吐出室 7 1 及び外部冷凍回路内の圧力が均衡した後であれば、斜板 6 4 が押圧バネ 6 3 により傾角  $\theta$  を縮小する方向に付勢されていることから、斜板 6 4 は最小傾角  $0^{\circ}$  に維持される。こうして、この圧縮機では、起動時には、斜板 6 4 は確実に傾角  $0^{\circ}$  で回転され始めるため、エンジンの負荷が小さい。

## 【 0 0 1 5 】

起動時、傾角が  $0^{\circ}$  の状態で斜板 6 4 が回転され始めれば、設定された慣性乗積により、傾角  $\theta$  を増加させるモーメントを生じ、押圧バネ 6 3 の付勢力にも打ち勝つようになるまで、回転数が上昇すれば、 $0^{\circ}$  から増加された傾角  $\theta$  の下で斜板 6 4 は回転される。

## 【 0 0 1 6 】

このため、吸入・圧縮が開始され、高低圧差が生じる。この後は、ガス圧力による復帰、可変動作が可能となる。

## 【 0 0 1 7 】

そして、この圧縮機では、熱負荷の低下による冷媒循環量の減少に応じて  $0\%$  に近い吐出容量まで能力制御が可能のため、いかなる熱負荷の低下に対して圧力の必要以上の高騰が防止できる。このため、軸封装置 5 7 c の耐久性等が向上される。

## 【 0 0 1 8 】

また、この圧縮機では、プーリ 5 8 によって駆動軸 5 6 に回転力が継続して伝達されていたとしても、軸封装置 5 7 c の耐久性等を阻害せず、かつ吐出容量の

復帰も可能であることから、電磁クラッチを必要としない。次に、斜板 6 4 が傾角  $\theta$  に  $0^\circ$  を含んで嵌合されても、慣性乗積の設定により、設定傾角  $\theta$  が  $0^\circ$  の状態で自己の回転により傾角  $\theta$  を増加させるモーメントを生じる。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明が解決しようとする課題】

前述した従来技術によるクラッチレス可変容量圧縮機は、エアコンシステムの起動時に、斜板が傾角  $0^\circ$  で回転し始めるために、車両始動時のエンジン負荷が小さいという利点を有している。そして、斜板の慣性乗積が自己の回転により吐出容量が増加する方向に傾角を増加させるモーメントを生じるように設定されているため、想定される最低の回転数になると押圧ばねの付勢力に打ち勝ち、斜板傾角  $\theta_0 > 0$  となる。

## 【 0 0 2 0 】

しかしながら、従来技術によるクラッチレス可変容量圧縮機は、制御弁の OFF 時の高速運転域で、斜板傾角が  $\theta_0 > 0$  のため、消費動力が大きくなるという欠点を有した。

## 【 0 0 2 1 】

そして、この消費動力増加に伴う発熱により圧縮機の耐久性が低下するという欠点を有した。

## 【 0 0 2 2 】

また、従来においては、最小のカム傾角を規定する必要がある為、部品の厳密な寸法管理が要求される。

## 【 0 0 2 3 】

そこで、本発明の一技術的課題は、OFF 時動力損失を低減することができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することにある。

## 【 0 0 2 4 】

また、本発明のもう一つの技術的課題は、部品の寸法管理を容易にすることができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することにある。

## 【 0 0 2 5 】

さらに、本発明のさらにもう一つの技術的課題は、アイドリングでの起動立ち

上がり性を向上させることができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することにある。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の他の技術的課題は、圧縮仕事による発熱を低減し、圧縮機の耐久性を向上させることができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することにある。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、クラッチレス可変容量圧縮機において、最小カム傾角を可変とすることで圧縮仕事を減らし圧縮機 O F F 時の動力損失低減を図ったものである。

【 0 0 2 8 】

即ち、本発明によれば、外部駆動源に直接駆動される駆動シャフトを備え、シリンダボア内に挿入されたピストンの往復動によって流体を圧縮するとともに当該圧縮される流体の圧縮容量を変化させることが可能なクラッチレス可変容量圧縮機において、前記駆動シャフトに装着され、前記ピストンのストロークを変化させ吐出容量を調整可能にしているカムを持ち、圧縮仕事を検知できる物理量をフィードバックして、最小カム傾角が可変可能な制御手段を有することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、少なくとも前記駆動シャフトの回転数もしくは前記駆動シャフトのトルクから前記圧縮仕事を検知し、前記最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記駆動シャフトの回転の遠心力と対向するバネの弾性力により、前記最小カム傾角を規定しているカム突き当て部の位置が可変し、前記最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、カム傾角またはピストンストロークから圧縮仕事を検知し、前記最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

## 【 0 0 3 2 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、吐出圧力または、吐出圧力と吸入圧力の差から圧縮仕事を検知し、最小カム傾角を制御するように構成されていることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

## 【 0 0 3 3 】

また、本発明によれば、前記いずれか一つに記載のクラッチレス可変容量圧縮機において、カム突き当て部位置の移動をソレノイドの励消磁動作により行い、最小カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

## 【 0 0 3 4 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記制御手段は、前記最小カム傾角の規制を軸方向または径方向で行い、最小カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

## 【 0 0 3 5 】

また、本発明によれば、駆動シャフトに装着され、ピストンのストロークを変化させ吐出容量を調整可能にしているカムを持ち、圧縮機のOFF時のカム傾角が略0°に設定され、圧縮機ON時に起動立上りに必要なカム傾角に可変制御可能な手段を有することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

## 【 0 0 3 6 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、圧縮機ON時のカム傾角を規定しているカム突き当て部の位置が可変し、前記カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

## 【 0 0 3 7 】

また、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記カム

突き当て部位置の移動をソレノイドの励消磁動作により行い、前記カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

【0038】

さらに、本発明によれば、前記クラッチレス可変容量圧縮機において、前記カム傾角の規制を軸方向または径方向で行い、前記カム傾角を制御することを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機が得られる。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0040】

図1は本発明の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機を示す断面図である。

【0041】

図1を参照すると、本発明の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機10では、カップ状のハウジング11と、ハウジング11の開口側一端に、一端を接するように設けられたシリンダブロック12と、シリンダブロック12の他端に弁板装置13を介して設けられたリアハウジング14とを備えている。

【0042】

ハウジング11の他端は、フロントハウジングをなすハウジングと一体に形成された壁部11aが設けられ、この壁部11aより突出して、中心部に駆動シャフト2が挿通される貫通孔11bを備えたボス部11cが設けられている。また、シリンダブロック12の中心部にも、シャフト収容孔12aが設けられている。

【0043】

ハウジング11内にシリンダブロック12とによって、クランク室15が画成されている。このクランク室15を貫通して、駆動シャフト2が設けられている。この駆動シャフトの両端がハウジング11の貫通孔11bとシリンダブロック12の収容孔12aに収容され、夫々軸受け21a、21bを介して回転可能に支持されている。尚、駆動シャフト2の先端の周囲には、封止部材21cが設け

られている。また、駆動シャフト 2 の一端には、図示しないプーリが設けられる。

【 0 0 4 4 】

本発明の実施の形態においては、駆動シャフトの回転数とその傾斜角との規制とを、図 2 及び図 3 の所で説明する制御手段によって行うが、シャフトの周囲又は、プーリの周囲に設けられた回転数検知センサによってなされても良い。

【 0 0 4 5 】

シリンダブロック 1 2 には、同心円状に周方向に等角度位置に並んだ複数のシリンダボア 1 7 が形成されている。各シリンダボア 1 7 内には、ピストン 1 8 が往復運動可能に収容されている。

【 0 0 4 6 】

駆動シャフト 2 には、カム 5 が一体回転可能かつ揺動可能に装着され、そのカム 5 の周縁 2 2 a が各ピストン 1 8 の尾部 1 8 b の収容孔 1 8 c に、半球状のシュー 2 3 a, 2 3 b に係留されている。

【 0 0 4 7 】

このカム 5 は、ヒンジ機構 2 4 を介してロータ 2 5 の一面側に連結されている。また、ロータ 2 5 の他面側は、スラストベアリング 2 6 を介して、ハウジングの内壁 1 1 d に支持されている。

【 0 0 4 8 】

ヒンジ機構 2 4 は、ロータ 2 5 に設けられた孔部 2 4 a と、これに嵌合されたカム 2 2 の先端が球状の突起部 2 4 b とを備えている。そのヒンジ機構 2 4 により駆動シャフト 2 の軸線 A 方向へのスライド移動及び傾動が案内されると共に、駆動シャフト 2 と一体回転する。

【 0 0 4 9 】

クランク室 1 5 内の圧力とシリンダボア 1 7 内の圧力のピストン 1 8 を介した差圧を変更し、その差圧に応じてカム 5 の傾角を変更して、ピストン 1 8 のストロークを変化させ吐出容量が調整されるようになっている。

【 0 0 5 0 】

リアハウジング 1 4 内は、吐出室 3 1 及び吸入室 3 2 が区画形成されている。

また、周部に頭部が突出して、容量制御弁を備えた容量制御機構 3 3 が設けられている。容量制御機構 3 3 内は、吐出室 3 1、クランク室 1 5 に、通路 3 4 a, 3 4 b を夫々介して連絡している。

## 【 0 0 5 1 】

図 2 及び図 3 は本発明の第 1 の実施の形態による制御手段の説明に供せられる図であり、図 1 のカム部分を主に示す部分断面図である。図 2 及び図 3 を用いて本発明の圧縮機の制御手段の動作について説明する。

## 【 0 0 5 2 】

図 2 に示すように、駆動シャフト 2 には、一端側に傾斜面 3 a を備えたボス 3 が固定され、ボス 3 にはストッパー 4 がバネ 1 により連結されている。従って、制御手段は、カム 5 とボス 3 との間に、ストッパー 4 が挟み込まれた構成である。

## 【 0 0 5 3 】

ここで、カム 5 は軸方向に移動及び傾斜可能に設けられており、カム 5 の最小カム傾角  $\theta$  は、駆動シャフト 2 ではなく、ストッパー 4 との当接によって規制されている。

## 【 0 0 5 4 】

図 2 の駆動シャフト 2 停止状態（クラッチレス圧縮機では、駆動源停止状態）では、ストッパー 4 は、駆動シャフト 2 の段部に当接しているので、カム 5 の最小傾角はストッパー 4 との突き当てにより規定される。

## 【 0 0 5 5 】

ここで、圧縮機が OFF の状態で運転されると、当初ストッパー 4 は圧縮機停止時と同位置にある。

## 【 0 0 5 6 】

次に、駆動シャフト 2 の回転数が増加し、ストッパー 4 への遠心力が弾性体の圧縮力より大きくなると、ボス 3 の斜面 3 a を B 方向にスライドする。

## 【 0 0 5 7 】

これに伴い、図 3 に示すように、カム 5 の最小傾角規制位置が駆動シャフト 2 軸線 A 方向に移動し、従って、ピストンストロークが減少し、冷媒圧縮による仕



事が無くなる。

【 0 0 5 8 】

ここで、一般にクラッチレス可変容量圧縮機においては、カムの傾角を変更しピストンストロークを変化させることで吐出容量の制御を行い、アイドリング時の起動立ち上がり性を考慮して圧縮機OFF時に最小のカム傾角を設定している。そして、アイドリング時の起動立ち上がり性を考慮して、例えば、空調機のOFF時の最小カム傾角を設定している為、最小カム傾角に応じた吐出容量分の冷媒圧縮仕事が発生する。その仕事は高速回転域ほど増え、圧縮機OFF時の動力損失増加に繋がっている。

【 0 0 5 9 】

本発明の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機においては、カム傾角規制位置を可変とし、高速回転時は吐出容量減少分を回転数で補え、さらに高速回転域でのカム傾角を低減することにより、圧縮による仕事が減少しOFF時動力損失が低減される。尚、このカムの傾角を小さく設定しても起動立ち上がり性は低下することはない。

【 0 0 6 0 】

また、本発明の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機においては、最小のカム傾角を厳密に規定する必要が無くなる為、部品の寸法管理が容易になる。

【 0 0 6 1 】

また、本発明の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機においては、圧縮機OFF時のカム傾角を大きくとることが可能となり、アイドリングで容易に圧縮機を起動させることができる。

【 0 0 6 2 】

図4は本発明の第2の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機の要部を示す図で、通常運転の状態を示している。図5は図4のクラッチレス可変容量圧縮機のOFF状態における動作説明に供せられる図である。

【 0 0 6 3 】

図4に示すように、駆動シャフト2の周囲には、斜板カムに隣接してソレノイ

ド部 7 が設けられている。ソレノイド部 7 は、駆動シャフト 2 の周囲に固定された固定鉄心 9 と、固定鉄心 9 に対して往復運動可能なプランジャとしてバネ 1 6 を介して連結された可動鉄心兼ストッパー 6 と、固定鉄心 9 及び可動鉄心 6 の外側に配置された円筒状のコイル 8 とを備えている。このコイル 8 には、所定の電流が供給されるようになっている。なお、符号 2 a は、シャフトの外周に設けられた非磁性体製のリングを示している。

## 【 0 0 6 4 】

図 4 に示すように、駆動シャフト 2 の停止状態（クラッチレス圧縮機では、駆動源停止状態）では、可動鉄心兼ストッパー 6 は、バネ 1 6 の付勢力により駆動シャフト 2 の段部の端面に当接している。カム 5 の最小傾角は可動鉄心兼ストッパー 6 との突き当てにより規定される。

## 【 0 0 6 5 】

図 5 に示すように、圧縮機が OFF の状態で運転されると、当初可動鉄心兼ストッパー 6 は圧縮機停止時と同位置にある。吐出圧力と吸入圧力を図示しない圧力センサー等により検知し、その圧力差が設定値より大きくなると、冷媒圧縮による仕事が発生していると判断し、コイル 8 に所定の電流が供給される。

## 【 0 0 6 6 】

このコイル 8 の励起によって、両鉄心 6, 9 間に入力電圧に応じた吸引力が生じる。この吸引力は、バネ 1 6 の付勢力に対向して駆動シャフト 2 の軸線 A 方向に働く。これによりカム 5 の最小傾角規制位置が駆動シャフト 2 の軸線 A 方向に移動し、ピストンストロークが減少し、冷媒圧縮による仕事が無くなる。

## 【 0 0 6 7 】

図 6 及び図 7 は本発明の第 3 の実施の形態によるクラッチレス圧縮機の要部を示す図である。

## 【 0 0 6 8 】

図 6 に示すように、駆動シャフト 2 の周囲には、斜板カムに隣接してソレノイド部 7 が設けられている。ソレノイド部 7 は、駆動シャフト 2 の周囲に固定された固定鉄心 1 9 と、固定鉄心 1 9 に対して往復運動可能なプランジャとして、バネ 2 7、及びコイル 8 を介して連結された可動鉄心兼ストッパー 6' と、固定鉄

心 1 9 及び可動鉄心 6' で形成される空間の内側に配置された円筒状のコイル 8 とを備えている。このコイル 8 には、所定の電流が供給されるようになっている。

## 【 0 0 6 9 】

図 6 に示すように、駆動シャフト 2 の停止状態（クラッチレス圧縮機では、駆動源停止状態）では、可動鉄心兼ストッパ 6' は、バネ 2 7 の付勢力により駆動シャフト 2 の段部の端面に当接している。カム 5 の最小傾角は可動鉄心兼ストッパ 6' との突き当てにより規定される。

## 【 0 0 7 0 】

図 7 に示すように、圧縮機が O F F の状態で運転されると、当初可動鉄心兼ストッパ 6' は圧縮機停止時と同位置にある。吐出圧力と吸入圧力を図示しない圧力センサー等により検知し、その圧力差が設定値より大きくなると、冷媒圧縮による仕事が発生していると判断し、コイル 8 に所定の電流が供給される。

## 【 0 0 7 1 】

このコイル 8 の励起によって、両鉄心 6, 9 間に入力電圧に応じた吸引力が生じる。この吸引力は、バネ 1 6 の付勢力に対向して駆動シャフト 2 の軸線 A 方向に働く。これによりカム 5 の最小傾角規制位置が駆動シャフト 2 の軸線 A 方向に移動し、ピストンストロークが減少し、冷媒圧縮による仕事が無くなる。

## 【 0 0 7 2 】

図 8 及び図 9 は本発明の第 4 の実施の形態によるクラッチレス圧縮機の要部を示す図である。

## 【 0 0 7 3 】

図 8 に示すように、駆動シャフト 2 の周囲には、斜板カム 5 に隣接してソレノイド部 7 が設けられている。ソレノイド部 7 は、駆動シャフト 2 の周囲に固定された固定鉄心 3 5 と、固定鉄心 3 5 に対して往復運動可能なプランジャとして、バネ 2 9、及びコイル 8 を介して連結された可動鉄心兼ストッパ 2 8 と、固定鉄心 3 5 及び可動鉄心 2 8 で形成される空間の内側に配置された円筒状のコイル 8 とを備えている。このコイル 8 には、所定の電流が供給されるようになっている。

## 【 0 0 7 4 】

図 8 に示すように、圧縮機 OFF には、カム 5 の傾角は、ほぼ  $0^{\circ}$  に可動鉄心兼ストッパー 13 により規制されており、コイル 8 には電流が供給されていない（ソレノイド消磁状態）。

## 【 0 0 7 5 】

図 9 に示すように、圧縮機 ON 時、コイル 8 に電流が供給され（ソレノイド励磁状態）、この時生じる吸引力は駆動シャフト 2 軸線 C 方向に働き、カム 5 の傾角は、想定される最低の回転数（アイドリング等）での起動立ち上がり性を考慮した最小カム傾角  $\theta$  以上となる。なお、圧縮機起動後はコイル 14 への電流供給は停止される。

## 【 0 0 7 6 】

したがって、本発明の第 4 の実施の形態においては、圧縮機 OFF 時、全ての回転域において、カムの傾角が  $0^{\circ}$  となるため、圧縮仕事が無くなり、消費動力が低減できる。また、コイルへの電流供給は、圧縮機 ON 時のみとなり省電力化が図れる。

## 【 0 0 7 7 】

以上説明したように、本発明の第 1 乃至第 3 の実施の形態において、カムは傾角  $\theta 0' > 0$  で始動され、アイドリングの際においても  $\theta 0' (\equiv \theta 0) > 0$  であり、アイドリング時の起動立ち上がり性を考慮した最小のカム傾角  $\theta 0'$  を設定している。圧縮機 OFF 時には、最小カム傾角度に応じた吐出容量分の圧縮仕事が発生し、その仕事は高速回転域ほど増加する。

## 【 0 0 7 8 】

しかし、回転数を検知してカム傾角を変更することで、高速回転域でのカム傾角  $\theta < \theta 0'$  となるため、OFF 時消費電力の低減を図ることができる。

## 【 0 0 7 9 】

また、高速回転時は、吐出容量減少分を回転数で捕らえるため、さらに、カム傾角を小さく設定しても起動立ち上がり性は低下することはない。

## 【 0 0 8 0 】

また、本発明の第 4 の実施の形態においては、圧縮機 OFF 時、全ての回転域

において、カムの傾角が $0^{\circ}$  となるため、圧縮仕事が無くなり、消費動力が低減できる。また、コイルへの電流供給は、圧縮機ON時のみとなり省電力化が図れる。

【0081】

なお、本発明の第1乃至第3の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機において、最小カム傾角規制方法では、軸方向規制であるが、その代わりに径方向規制を行っても同様の効果を得ることができる。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、最小カム傾角の位置を可変とすることにより、圧縮機OFF時の動力損失の内、圧縮仕事による割合が大きくなる高速回転域での仕事を低減し、OFF時動力損失を低減することができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することができる。

【0083】

また、本発明によれば、最小のカム傾角を厳密に規定せず、部品の寸法管理を容易にすることができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することができる。

【0084】

また、本発明によれば、圧縮機OFF時のカム傾角を従来品より大きく設定することを可能とし、アイドリングでの起動立ち上がり性を向上させることができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することができる。

【0085】

また、本発明によれば、圧縮仕事による発熱を低減し、圧縮機の耐久性を向上させることができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することができる。

【0086】

さらに、本発明によれば、起動の際の立ち上がり性を維持しつつ高速回転時のOFF動力を低減することができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機を示す断面図である。

【図 2】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態による制御手段の説明に供せられる図であり、図 1 のカム部分を主に示す部分断面図である。

【図 3】

図 3 は本発明の第 1 の実施の形態による制御手段の説明に供せられる図であり、図 1 のカム部分を主に示す部分断面図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機の要部を示す部分断面図で、通常運転の状態を示している。

【図 5】

図 4 のクラッチレス可変容量圧縮機の O F F 状態における動作説明に供せられる部分断面図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機の要部を示す部分断面図で、通常運転の状態を示している。

【図 7】

図 6 のクラッチレス可変容量圧縮機の O F F 状態における動作説明に供せられる部分断面図である。

【図 8】

本発明の第 4 の実施の形態によるクラッチレス可変容量圧縮機の要部を示す部分断面図で、O F F 状態を示している。

【図 9】

図 8 のクラッチレス可変容量圧縮機の O N 状態における動作説明に供せられる部分断面図である。

【図 1 0】

従来技術によるクラッチレス圧縮機を示す断面図である。

【図 1 1】

図 1 0 のクラッチレス圧縮機の斜板と座標を夫々示す図である。

【図 1 2】

図 1 0 のクラッチレス圧縮機の座標を示す図である。

【符号の説明】

- 1 バネ
- 2 駆動シャフト
- 3 ボス
- 3 a 傾斜面
- 4 ストッパー
- 5 カム
- 6 可動鉄心兼ストッパー
- 7 ソレノイド部
- 8 コイル
- 9 固定鉄心
- 1 0 クラッチレス可変容量圧縮機
- 1 1 カップ状のハウジング
  - 1 1 a 壁部
  - 1 1 b 貫通孔
  - 1 1 c ボス部
  - 1 1 d 内壁
- 1 2 シリンダブロック
  - 1 2 a シャフト収容孔
- 1 3 弁板装置
- 1 4 リアハウジング
- 1 5 クランク室
- 1 6 バネ
- 1 7 シリンダボア
- 1 8 ピストン
  - 1 8 a 頭部
  - 1 8 b 尾部

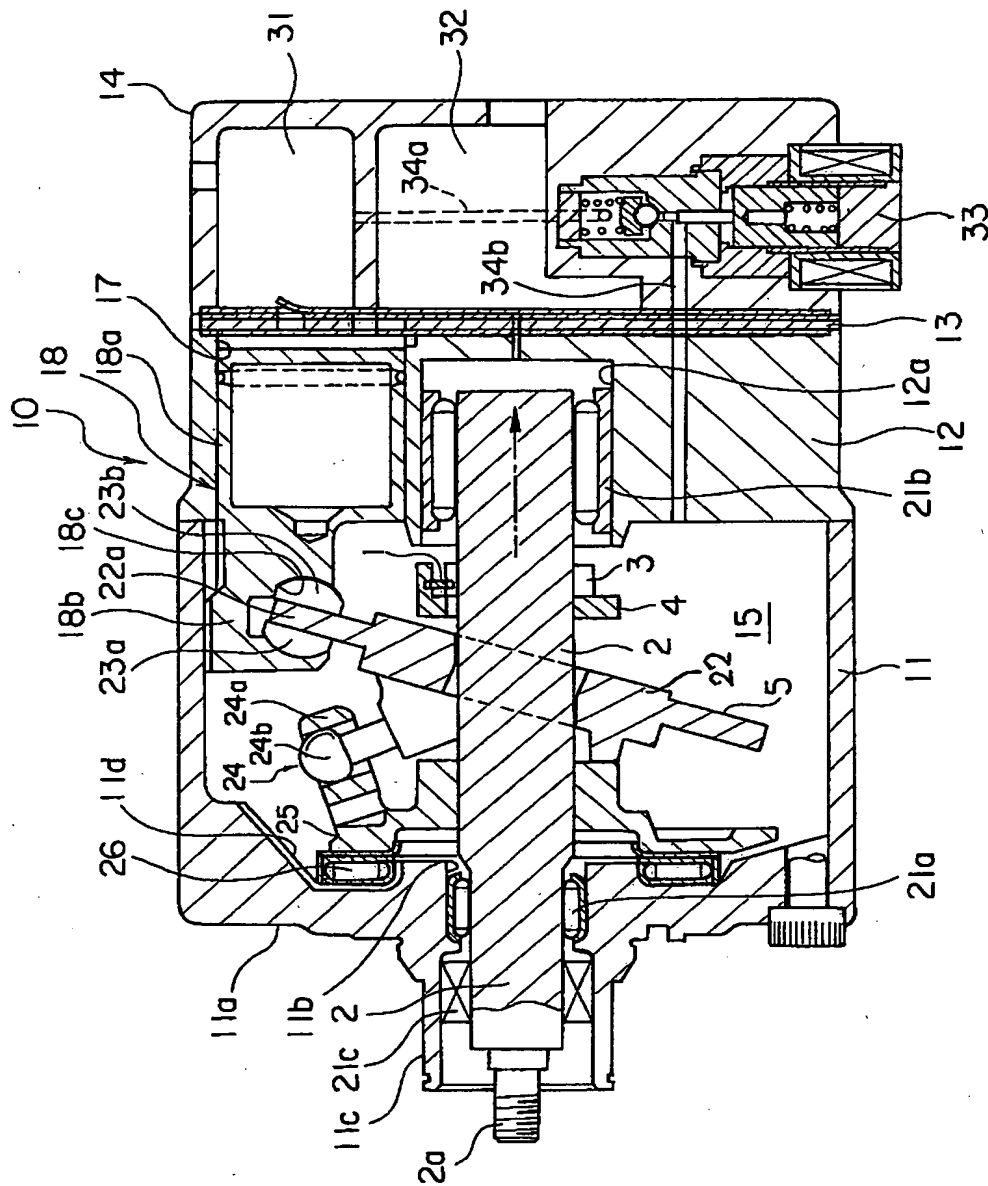
- 1 8 c 収容孔
- 2 1 a 軸受け
- 2 1 c 封止部材
- 2 2 カム
- 2 2 a 周縁
- 2 3 a, 2 3 b シュー
- 2 4 ヒンジ機構
- 2 4 a 孔部
- 2 4 b 突起部
- 2 5 ロータ
- 2 6 スラストベアリング
- 3 1 吸入室
- 3 2 吐出室
- 3 3 容量制御機構
- 3 4 a, 3 4 b 通路
- 5 0 クラッチレス圧縮機
- 5 1 シリンダブロック
- 5 2 フロントハウジング
- 5 3 リアハウジング
- 5 4 弁板
- 5 5 クランク室
- 5 6 駆動軸
- 5 7 a, 5 7 b, 5 7 d 軸受
- 5 7 c 軸封装置
- 5 8 プーリ
- 5 9 シリンダボア
- 6 0 ピストン
- 6 2 球面スリーブ
- 6 3 押圧バネ



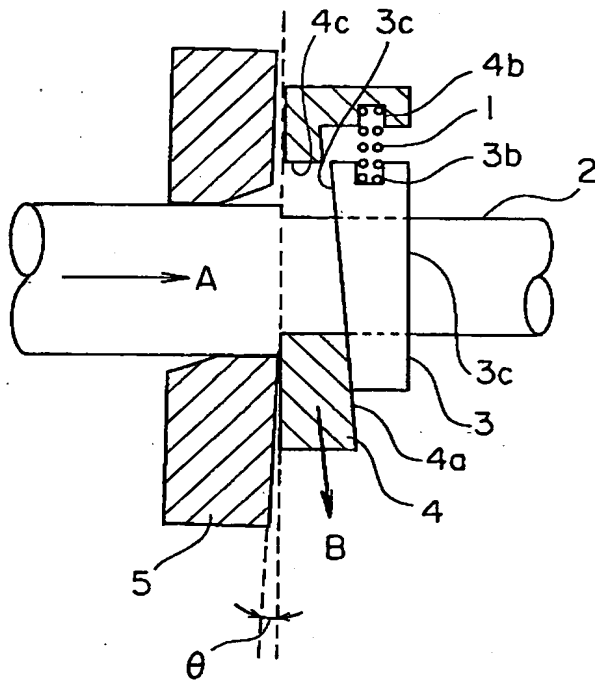
- 6 4 斜板
- 6 4 a 当接面
- 6 5 シュー
- 6 6 ロータ
- 6 7 支持アーム
- 6 7 a 円孔
- 6 8 ガイドピン
- 6 8 a 球部
- 6 9 ブラケット
- 7 0 吸入室
- 7 1 吐出室
- 7 2 吸入ポート
- 7 3 吐出ポート
- 7 4 リテーナ
- 9 0 サークリップ

【書類名】 図面

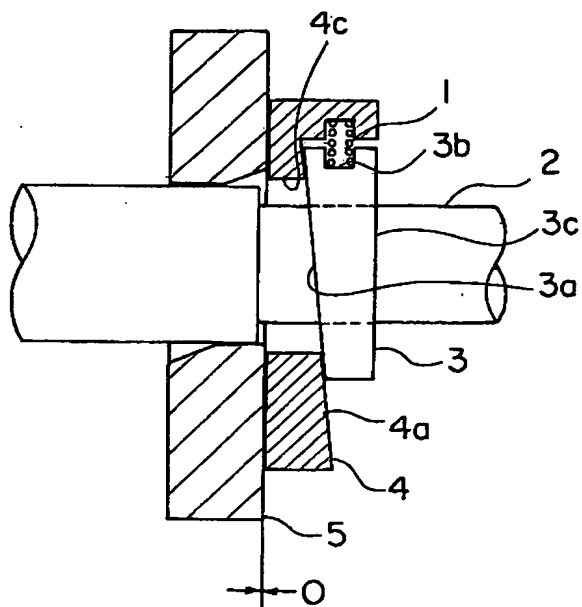
【図 1】



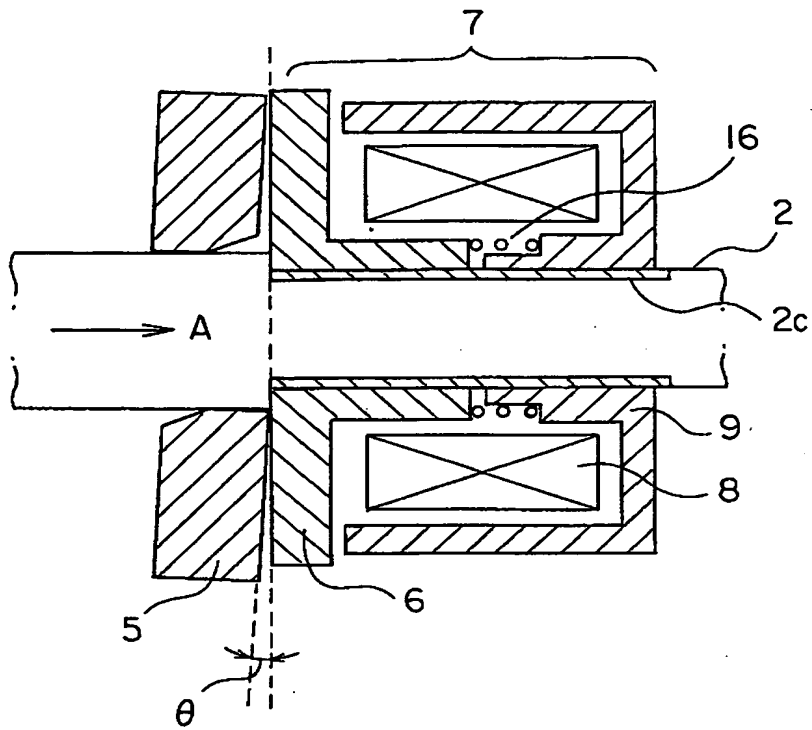
【図 2】



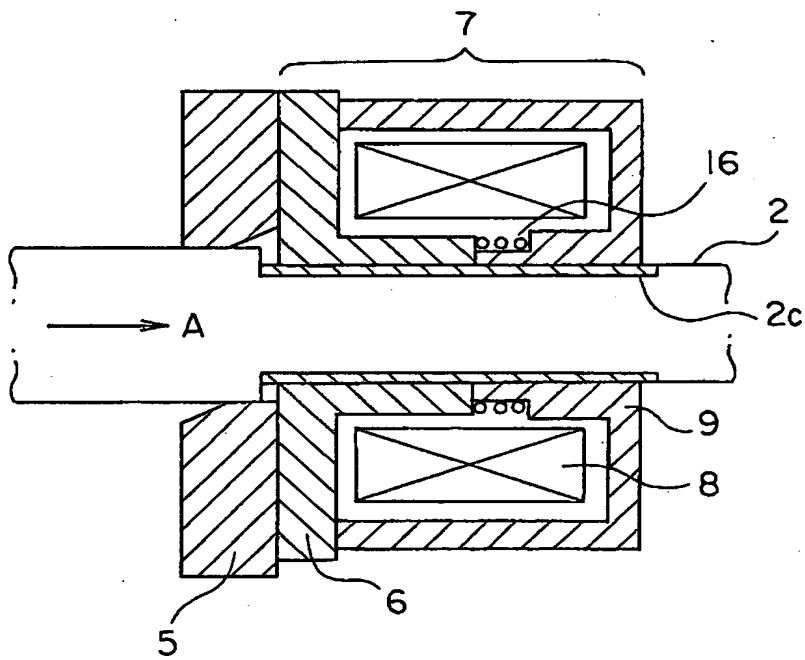
【図 3】



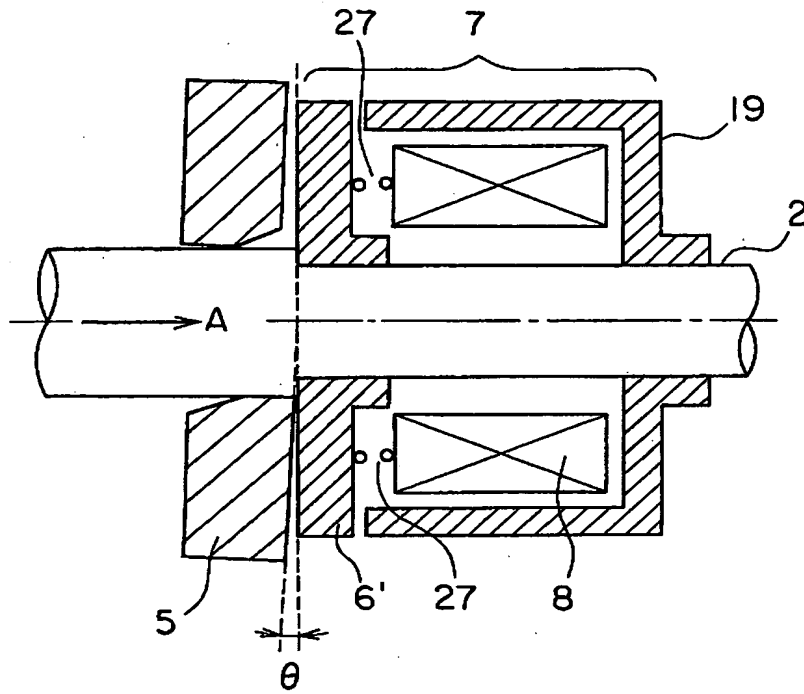
【図4】



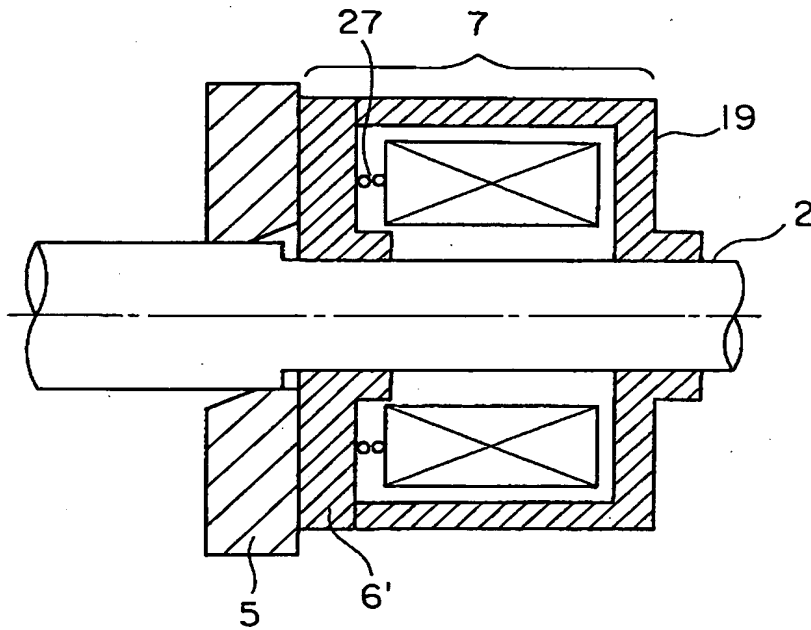
【図5】



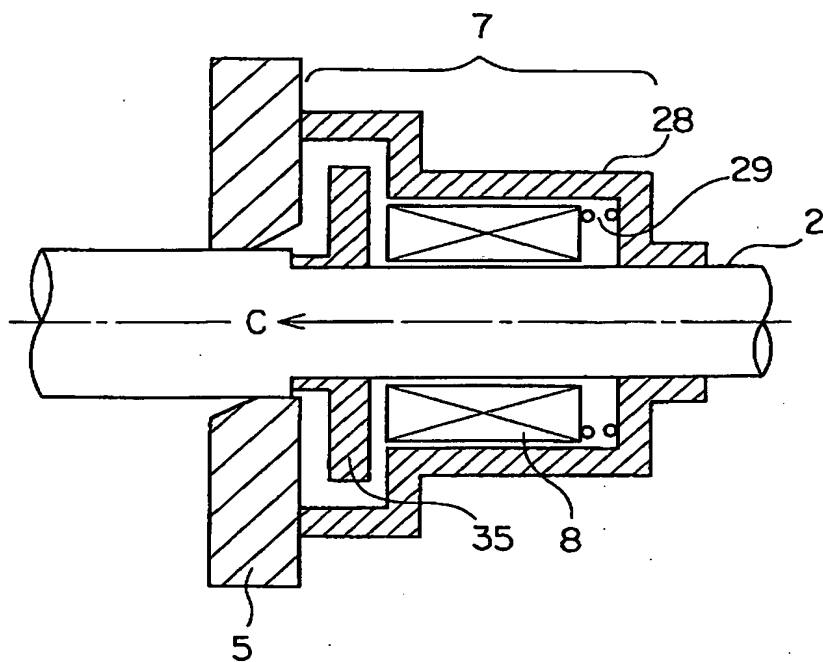
【図6】



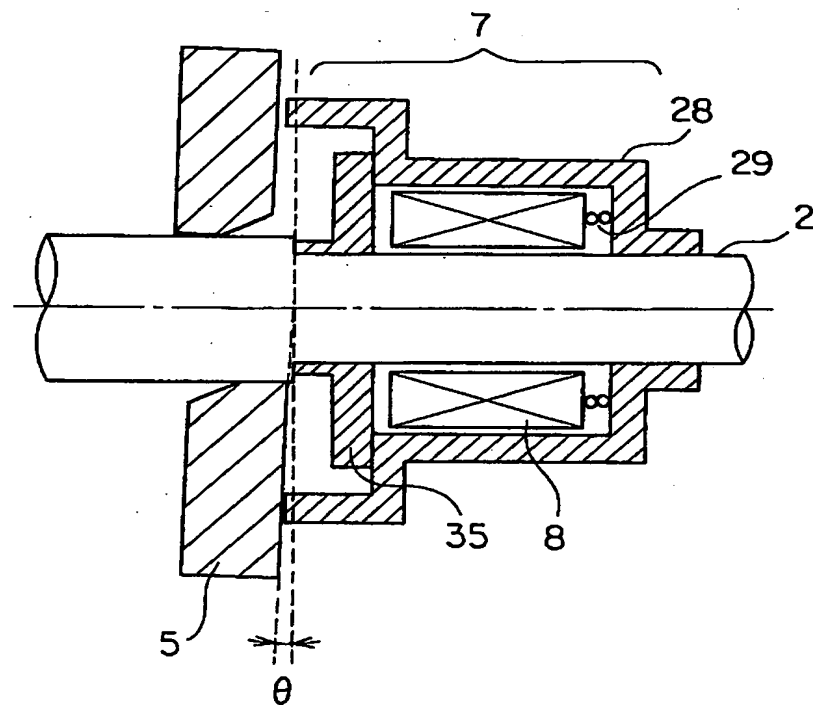
【図7】



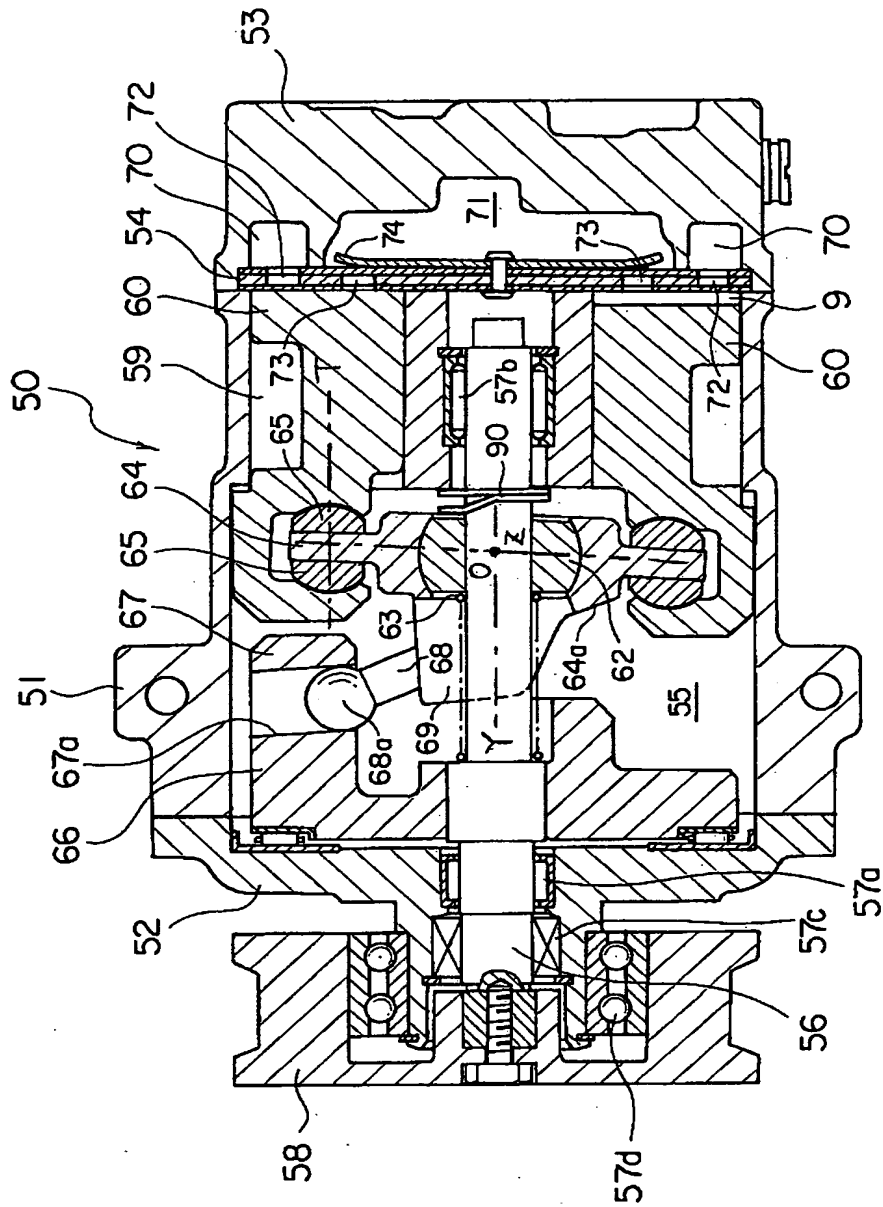
【図 8】



【図 9】

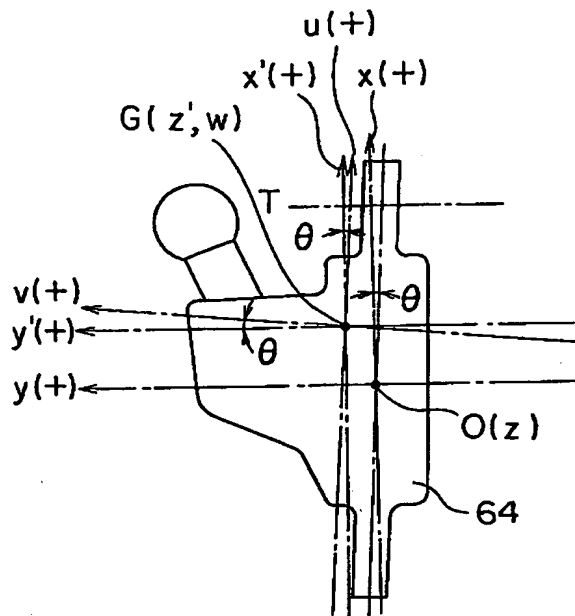


【図 10】

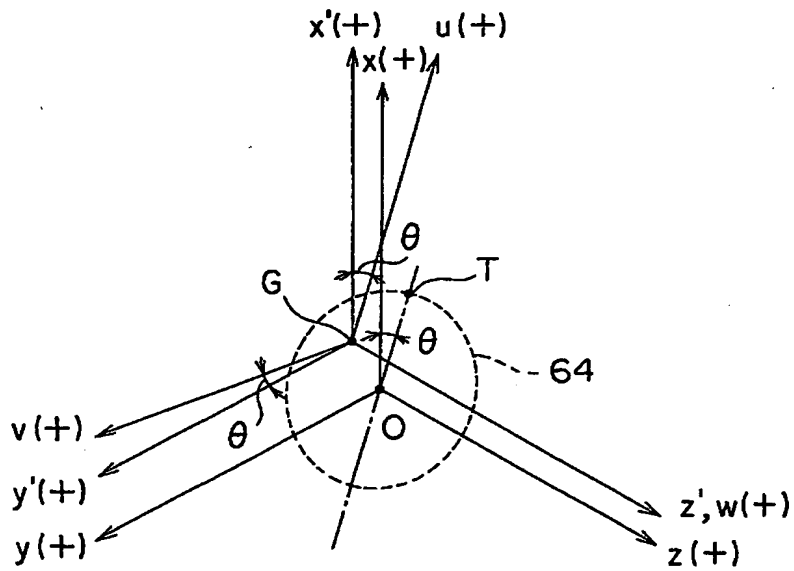




【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 最小カム傾角の位置を可変とすることにより、圧縮機OFF時の動力損失の内、圧縮仕事による割合が大きくなる高速回転域での仕事を低減し、OFF時動力損失を低減することができるクラッチレス可変容量圧縮機を提供することにある。

【解決手段】 外部駆動源に直接駆動される駆動シャフト2を備え、シリンダボア17内に挿入されたピストン18の往復動によって流体を圧縮するとともに当該圧縮される流体の圧縮容量を変化させることが可能なクラッチレス可変容量圧縮機10において、前記駆動シャフト2に装着され、前記ピストン18のストロークを変化させ吐出容量を調整可能にしているカムを持ち、圧縮仕事を検知できる物理量をフィードバックして、最小カム傾角が可変可能な制御手段を有する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001845]

1. 変更年月日	1990年 9月 3日
[変更理由]	新規登録
住 所	群馬県伊勢崎市寿町20番地
氏 名	サンデン株式会社